

⑫ 公開特許公報(A)

平3-151648

⑤Int.Cl.⁵

H 01 L 21/60

識別記号

3 0 1 F

庁内整理番号

6918-5F

⑬公開 平成3年(1991)6月27日

審査請求 有 請求項の数 1 (全3頁)

⑭発明の名称 ボンディングワイヤをもつ半導体装置

⑯特 願 平1-290338

⑰出 願 平1(1989)11月8日

⑱発 明 者 宮 崎 敏 博

福岡県北九州市小倉北区下到津1丁目10-1 株式会社東芝北九州工場内

⑲出 願 人 株 式 会 社 東 芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳代 理 人 弁 理 士 諸 田 英 二

明細書

1. 発明の名称

ボンディングワイヤをもつ半導体装置

2. 特許請求の範囲

1 外表面にほぼ規則的に反復する凹凸を形成したボンディングワイヤによって、半導体素子と装置端子とを電気的に接続してなることを特徴とする半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体素子と装置端子とを電気的に接続するボンディングワイヤの形状に特徴を有する半導体装置に関するものである。

(従来技術)

半導体装置は、そのパッケージの小型化、リードピッチの縮小化にともない、耐湿性を向上させることが重点課題の一つである。

樹脂封止される半導体装置の製造に際しては、半導体チップとリードフレームとの間を電気的に

接続する手段としてボンディングワイヤが使用されているが、従来、普通使用されるボンディングワイヤは、第5図のボンディングワイヤ1のように、その断面は円形であり、またその表面は鏡面状である。なお、ボンディングワイヤの材質としては、金、アルミニウム合金、銅合金等が実用化されている。

しかしながら、円形で鏡面状のボンディングワイヤによってアセンブリされたものを封止樹脂でモールドした場合、リードフレームあるいはボンディングワイヤとモールド樹脂との密着性が必ずしもよくないから、環境試験が行われる状態、あるいは装置の使用状態で、水分が、まずモールド樹脂とリードフレームとの隙間から吸引され、次にボンディングワイヤの隙間を経由して半導体素子に到達し、半導体素子を腐蝕させ、あるいは素子特性を劣化させる恐れがある。このため、最近では、リードフレームの形状を改善することによって水分の吸入を防止する考案がなされ実用化されているが、ボンディングワイヤに関する工夫

はなされていない。

(発明が解決しようとする課題)

本発明の目的は、ボンディングワイヤとモールド樹脂との密着性を改善し、水分の吸入による半導体素子の腐蝕を低減させ、あるいは信頼性を向上させる半導体装置を提供することである。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段と作用)

本発明の半導体装置は、ボンディングワイヤの外周面に、ほぼ規則的に反復する凹凸を形成したものが使用されることを特徴とする。かかる反復凹凸は、ワイヤの長手方向にのみ形成されるようにすること、横断面にのみ現れるようにすること、又は長手方向断面と横断面の双方に現れるようにすることができるが、いずれの凹凸であってもよい。

ボンディングワイヤの外周面に凹凸があれば、モールド樹脂との接触面積が大となるうえに、接合面の食いつきがよくなるので、モールド樹脂との隙間が生じにくくなる。また封止樹脂と金属

- 3 -

面図である。第2図(a)にみるように、ボンディングワイヤ21の断面は星形をしており、同図(b)にみるように、凸条21a、凹条21bは長手方向に平行に形成されている。ボンディングワイヤ21は、星形のダイスにより伸線して得られる。

第3図(a)および(b)は、第三実施例に使用されたボンディングワイヤ31を示す断面図及び正面図である。同図(a)にみるように、断面は星形をしているが、同図(b)にみるように、凸条31a、凹条31bは第二実施例におけるボンディングワイヤ21と異なって振られている。ボンディングワイヤ31は、星形のダイスを用いるとともに引出線に振りを加えて得られる。

[発明の効果]

本発明の半導体装置によれば、ボンディングワイヤの外周面に凹凸があるから、ボンディングワイヤとモールド樹脂との接触面積が広がって接合面での食いつきが良くなり、従来、腐蝕や特性劣化など信頼性の問題が発生しやすかったが、よ

- 5 -

ワイヤの間には熱膨脹差があるから、特に長手方向の反復凹凸があれば、樹脂とワイヤ凸部の間に圧接が生じ、水分の移動が遮断される。

(実施例)

次に図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第4図は、本発明に関連する半導体装置の、モールド樹脂部を除いた要部の断面図である。第4図において、12はリードフレームのベッド部で、半導体素子13がマウント材14によって搭載され、半導体素子13の電極13aとリードフレームのインナーリード部15とはボンディングワイヤ11で接続される。

第1図(a)および(b)は、第一実施例の半導体装置に用いられたボンディングワイヤ11の断面図及び正面図である。ボンディングワイヤ11は断面が円形であるが、長手方向に規則的に外径が変化したものであり、伸線にあたって引き出し速度を振動させて得られる。

第2図(a)および(b)は、第二実施例に用いられたボンディングワイヤ21の断面図及び正

- 4 -

面図である。第2図(a)にみるように、ボンディングワイヤ21の断面は星形をしており、同図(b)にみるように、凸条21a、凹条21bは長手方向に平行に形成されている。ボンディングワイヤ21は、星形のダイスにより伸線して得られる。

また、別の効果として、ボンディングワイヤの抵抗値Rは次式で示されるが、

$$R = \frac{l}{2\pi r} \times \rho。$$

但し、 l : ボンディングワイヤ長

r : ボンディングワイヤの周囲長

ρ : ボンディングワイヤ材質による抵抗率
ボンディングワイヤの表面積が増加することにより、単位長当りの表面抵抗が下がり、低抵抗値のボンディングワイヤを提供することができた。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)および(b)は本発明の第一実施例に用いられたボンディングワイヤのそれぞれ断面図と正面図、第2図(a)および(b)は第二実施例に用いられたボンディングワイヤのそれぞれ断面図と正面図、第3図(a)および(b)は第三実施例に用いられたボンディングワイヤのそれぞれ断面図と正面図、第4図は本発明に関連する半導体装置の要部断面図、第5図は従来の半導

- 6 -

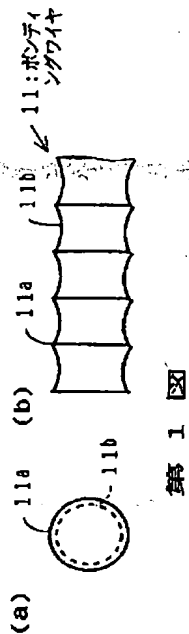
体装置に用いられたボンディングワイヤの斜視図である。

1, 11, 21, 31…ボンディングワイヤ、
11a, 21a, 31a…凸部、 11b,
21b, 31b…凹部、 12, 15…装置端子、
13…半導体素子。

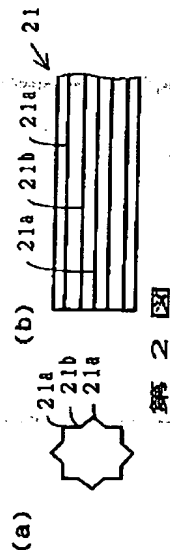
特許出願人 株式会社 東 芝
代理人 弁理士 諸岡 英二



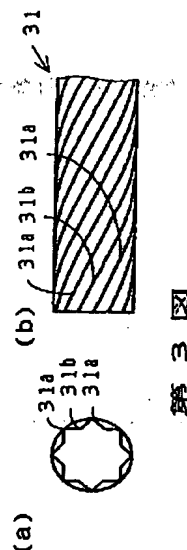
— 7 —



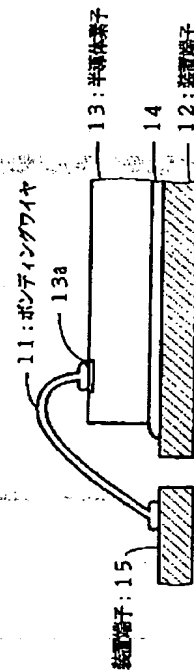
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図